105

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

TRAVAIL FAIT AU LABORATOIRE DE L'ÉVOLUTION DES ÊTRES ORGANISÉS
FACULTÉ DES SCIENCES SORBONNE

Année 1915 N°

CONTRIBUTION A L'EMBRYOLOGIE DES POLYGÉNÈSES

ÉTUDE EMBRIOLOGIQUE D'UN MONSTRE DOUBLE ANADIDYME MONOCÉPHALIEN

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PRÉSENTÉE PAR

MADAME KEILINE ANNA (dite HAYÉ)

Née à Vélun (Pologne Russe) 1884

DOCTEUR DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Président : MONSIEUR LE PROFESSEUR PAUL BAR

IMPRIMERIE DES THÈSES DE MÉDECINE
OLLIER-HENRY
26, Rue Monsieur-le-Prince, 26, PARIS (VI^e Ar^t).
1915

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Doyen	M. LANDOUZY
Professeurs	MM.
Anatomie	NICOLAS
Physiologie	Ch. RICHET
Physique médicale	WEISS
Chimie organique et Chimie générale	DESGREZ.
Parasitologie et Histoire naturelle médicale	BLANCHARD
Pathologie et Thérapeutique générales	ACHARD
Pathologie médicale	WIDAL TEISSIER
Pathologie chirurgicale	LEJARS.
Anatomie pathologique	Pierre MARIE.
Histologie	PRENANT
Opérations et appareils	Auguste BROCA.
Pharmacologie et matière médicale	POUCHET
Thérapeutique	N.
Hygiène	CHANTEMESSE
Médecine légale	THOINOT
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LETULLE
Pathologie expérimentale et comparée	ROGER
Clinique médicale	DEBOVE LANDOUZY GILBERT CHAUFFARD
Maladies des enfants	HUTINEL
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	Gilbert BALLET
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GAUCHER
Clinique des maladies du système nerveux	DEJERINE
Clinique chirurgicale	Pierre DELBET QUENU HARTMANN
Clinique ophtalmologique	DE LAPERSONNE
Clinique des maladies des voies urinaires	LEGUEU
Clinique d'accouchements	BAR COUVELAIRE. RIBEMONT-DESSAIGNE
Clinique gynécologique	POZZI
Clinique chirurgicale infantile	KIRMISSON
Clinique thérapeutique	A. ROBIN
Hygiène et clinique de la 1re enfance	MARFAN

Agrégés en exercice

MM.

ALGLAVE	GUENIOT	LEREBOULLET	RIBIERRE
BERNARD	GUILLAIN	LERI.	RICHAUD
BRANCA	JEANNIN	LŒPER	ROUSSY
BRUMPT	JOUSSET André	MAILLARD	ROUVIERE
CAMUS	LABBE Henri	MOCQUOT	SAUVAGE
CASTAIGNE	LAIGNEL-LAVASTINE.	MULON	SCHWARTZ
CHAMPY	LANGLOIS	NICLOUX	SICARD
CHEVASSU	LEGENE	NOBECOURT	TANON
DESMAREST	LEMIERRE	OKINCZYC	TERRIEN
GOUGEROT	LENORMANT	OMBREDANNE	TIFFENEAU
GREGOIRE	LEQUEUX	RATHERY	VILLARET
		RETTERER	ZIMMERN

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE FEU MON PÈRE

A MA MÈRE

Hommage de ma profonde gratitude pour tout ce qu'elle a fait pour moi.

A MON MAITRE

MONSIEUR LE DOCTEUR E. RABAUD

PROFESSEUR A LA SORBONNE

Qui m'a guidé de ses précieux conseils,
en témoignage de ma profonde
reconnaissance.

A MON MAITRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

Monsieur le Professeur Paul BAR

MEMBRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

PROFESSEUR DE CLINIQUE OBSTÉTRICALE A LA CLINIQUE TARNIER

Officier de la Légion d'Honneur

En témoignage de reconnaissance pour l'honneur qu'il me fait en acceptant la présidence de cette thèse.

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX

MONSIEUR LE DOCTEUR A. SIREDEY

MÉDECIN DE L'HOPITAL SAINT-ANTOINE

Chevalier de la Légion d'Honneur

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ RICARD

CHIRURGIEN DE L'HOPITAL SAINT-ANTOINE

Officier de la Légion d'Honneur

MONSIEUR LE PROFESSEUR E. QUENU

PROFESSEUR DE CLINIQUE CHIRURGICALE A L'HOPITAL COCHIN

MEMBRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

Officer de la Légion d'Honneur

MONSIEUR LE PROFESSEUR F. WIDAL

MÉDECIN DE L'HOPITAL COCHIN

MEMBRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

Commandeur de la Légion d'Honneur

MONSIEUR LE PROFESSEUR ACRÉGÉ I. CASTAIGNE

MÉDECIN DES HOPITAUX

Monsieur le Professeur S. POZZI

PROFESSEUR DE CLINIQUE GYNÉCOLOGIQUE

A L'HOPITAL BROCA

MEMBRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

Commandeur de la Légion d'Honneur

Monsieur le Professeur P. BAR

PROFESSEUR DE CLINIQUE OBSTÉTRICALE A LA CLINIQUE TARNIER

MEMBRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

Officier de la Légion d'Honneur

Monsieur le Docteur A. BERGÉ

MÉDECIN DE L'HOPITAL BROUSSAIS

Monsieur le Professeur agrégé JEANSELME

MÉDECIN DE L'HOPITAL BROCA

Chevalier de la Légion d'Honneur

AVANT-PROPOS

Avant d'aborder le sujet de mon travail et de tracer les lignes générales qui me guideront dans l'étude de mon sujet je tiens à exprimer tout d'abord ma vive gratitude à M. le professeur Caullery, de la Faculté des Sciences, pour le bienveillant accueil qu'il m'a réservé dans son laboratoire de la Sorbonne. J'ai pu mettre à profit la si riche et si intéressante collection dont l'étude m'a été grandement profitable pour la mise en œuvre de ce travail.

Il m'est aussi tout particulièrement agréable de remercier M. le docteur Weinberg, de l'Institut Pasteur, pour sa sollicitude à mon égard. Pendant mon séjour dans son laboratoire il a bien voulu me donner des connaissances précises en Sérologie qui me seront certainement de la plus grande utilité dans le cours de ma carrière médicale.

Je présente en outre à M. le docteur Siredey, mé-

decin de l'hôpital Saint-Antoine, le témoignage de ma profonde reconnaissance. A diverses reprises il a bien voulu me recevoir dans son service. Tous ceux qui y sont passés savent que ce maître sait s'attacher ses élèves tant par l'utilité de son enseignement que par l'intérêt qu'il porte à chacun d'eux aussi en dehors du service hospitalier.

Je dois enfin une grande reconnaissance à M. le professeur agrégé Jeanselme, médecin de l'hôpital Broca, et au docteur Arthur Vernes, son chef de laboratoire, pour leurs conseils très éclairés et les renseignements si utiles que je recueillais encore tout récemment dans le service de l'hôpital Broca et le laboratoire Fracastor, où une œuvre de la plus grande importance est accomplie chaque jour.

Le travail que je poursuis aujourd'hui porte sur un sujet relativement nouveau. Le cas tératologique que j'étudie n'est pas inconnu. Dareste, Kaestner, Mankowsky et Grundman l'ont bien rencontré et figuré, mais tous n'ont pas fait cette étude par le procédé des coupes sériées. Il ne faudra donc pas s'étonner si leurs conclusions ne sont pas toujours les miennes.

Pour l'exposé de mon étude je suivrai le plan suivant :

Après avoir donné quelques notions sur l'histoire de la tératologie en général, je parlerai de l'origine des

monstres doubles et multiples, puis je décrirai le monstre *in toto* et en coupes sériées, et j'en tirerai quelques conclusions.

HISTORIQUE

On appelle anomalie toute déviation du type spécifique.

Le nom de monstruosité s'applique plus particulièrement à un ensemble d'anomalies très complexes, graves, rendant impossible l'accomplissement de certaines fonctions et produisant, chez les individus qui en sont affectés, une conformation vicieuse, très différente de celle que présente ordinairement leur espèce. (1)

Dans une phrase d'Aristote, on trouve une notion très exacte de la monstruosité : La monstruosité est un objet contre nature, ou plutôt, non pas absolument contre nature, mais contre ce qui se passe le plus souvent dans la nature. Rien ne se produit contrairement à la nature en tant qu'elle est éternelle et nécessaire ; cela n'arrive que dans les choses qui se produisent le plus ordinairement

(1) Le docteur Ernest Martin, ancien médecin de la légation de France à Pékin, a publié, en 1880, sous le titre « d'Histoire des monstres » un ouvrage dans lequel il fait connaître les explications théologiques et scientifiques que l'on a données à la formation des monstres et aussi les mesures dont ils ont été l'objet de la part des législations civiles et religieuses.

d'une certaine façon, mais qui pourraient se produire autrement.

Cette phrase exprime très nettement l'idée que nous devons nous faire de la monstruosité, résultat extraordinaire de causes rarement naturelles.

Après Aristote, les écoles philosophiques, et particulièrement les écoles stoïcienne et épicurienne, formulèrent d'une manière précise l'idée des lois de la nature, lois éternelles et universelles, qui régissent d'une manière absolue la manifestation de tous les phénomènes. Les livres de ces écoles sont perdus, mais ils sont suppléés par le curieux ouvrage de Cicéron : « De Divinatione » où, à leur aide, il combat les superstitions de son temps. Il dit : Tout ce qui naît a nécessairement une cause naturelle ; de telle sorte que s'il existe contre la coutume, il ne peut cependant exister contre la nature... Rien ne peut arriver sans cause, et rien n'arrive qui ne puisse arriver.

Ce passage de Cicéron a été commenté par Montaigne, à propos d'un monstre déradelphe qui vivait de son temps.

Fontenelle (1703) reproduit aussi la pensée d'Aristote, de Cicéron, de Montaigne. On regarde, dit-il, les monstres comme des jeux de la nature, mais la nature ne se joue point, elle suit toujours invariablement les mêmes règles et tous ses ouvrages sont également sérieux ; il peut y en avoir d'extraordinaires, mais non pas d'irréguliers et ce sont même souvent les plus extraordinaires qui donnent le plus d'ouvertures pour

découvrir les règles générales où ils sont compris.

Il a fallu bien des siècles pour que ces idées pénétrassent dans la science. En effet, l'étude scientifique des monstruosités ne remonte pas au-delà de la deuxième moitié du XVII[e] siècle.

Haller, le premier, en 1751, chercha dans ce chaos de descriptions ce qui relevait de l'imagination et ce qui appartenait à la réalité. Auparavant, les opinions les plus étranges avaient cours à leur sujet : œuvres du démon, manifestations de la colère divine, produit de l'accouplement d'un animal avec un être humain... Les descriptions de cas tératologiques se ressentent de pareilles conceptions.

Ce sont Etienne et Isidore Geoffroy Saint-Hilaire qui ont inauguré l'étude scientifique des monstruosités en montrant qu'elle obéissait aux lois générales qui régissaient les êtres vivants.

Grâce à leurs mémorables travaux, la science des monstres, ou comme ils l'ont appelée, la tératologie, est une science toute française.

Au moment où E. G. Saint-Hilaire aborda la question, le problème de la génération préoccupait les esprits.

La vieille théorie d'Aromatari et de Swammerdam, la théorie de l'*emboîtement* ou de *préformation des germes*, prétendait que l'œuf était une série de germes inclus les uns dans les autres et représentant tous les individus destinés à venir au monde ; en même temps, chaque germe possédant dès le principe tous les caractères

morphologiques de son espèce, le développement n'était qu'un simple accroissement.

A cette doctrine, C. F. Wolff (1759) opposa la théorie de l'*épigenèse*, déclarant que l'œuf n'est qu'un amas de substance sans relation de forme avec la forme de l'être adulte ; la forme de ce dernier s'acquiert progressivement, à la suite de modifications et des complications successives.

Etienne G. Saint-Hilaire, se faisant le protagoniste de l'épigenèse, non seulement battait en brèche les opinions de Lémery, Winslow et Meckel qui admettaient que, dans la série des germes emboités, se trouvait un ou plusieurs germes monstrueux, mais il soutenait contrairement à Wolff, qui considérait comme facteur du développement le *nisus formativus*, force interne faisant partie intégrante de l'organisme, que le développement embryonnaire était fonction du milieu. Pour en donner la preuve, il tenta l'incubation artificielle des œufs de poule. Camille Dareste a résolu cette question de l'influence du milieu sur la production des monstres par ses nombreuses expériences.

Les expériences multipliées depuis ne laissent plus aucun doute en ce qui concerne au moins les monstres unitaires.

Cependant, la vieille doctrine de la préformation a su s'adapter aux données de la science contemporaine, en admettant que si le développement n'est pas un simple accroissement des parties préexistantes dans leur forme

et leur disposition, ces parties n'en seraient pas moins prédifférenciées dans l'œuf. L'œuf renfermerait une série de territoires, *les territoires organo-formatifs*. La segmentation, la différenciation histologique auraient pour rôle de mettre en jeu et d'isoler les unes des autres ces régions prédifférenciées.

La théorie des territoires organo-formatifs, connue sous le nom de *théorie de la mosaïque*, repose sur un certain nombre de faits arbitrairement isolés de leurs liaisons naturelles et interprétés d'une manière abusive.

Mais les acquisitions récentes de l'embryologie semblent nous conduire vers une *épigénèse* largement comprise. Le développement embryonnaire, tel que nous l'observons à l'ordinaire, dépend étroitement des conditions du milieu, par quoi il faut entendre aussi bien les conditions actuelles que les conditions passées, celles-ci imprimant à la substance vivante diverses qualités *héréditaires*.

Ces changements des conditions entraîne avec lui des variations du développement ; ces variations peuvent être profondes et telles que l'un ou l'autre ou plusieurs des caractères organiques, même les plus importants, sont remplacés par d'autres caractères.

Un œuf donné n'est donc pas nécessairement obligé, par des actions internes, inhérentes à sa nature même, à se développer d'une façon déterminée ; il peut, si les circonstances l'y conduisent, s'engager dans des voies évolutives très différentes de la voie normale.

Aristote a très nettement distingué les caractères

généraux de l'évolution des animaux. Il a dit :

« Toutes les parties sont d'abord délimitées par leurs contours ; ensuite elles prennent la couleur, la mollesse et la dureté, la nature créant à la manière d'un peintre d'animaux. En effet, les peintres tracent d'abord les lignes, puis ils appliquent les couleurs. »

Harvey confirme cette manière de voir un peu trop simpliste. Il dit que la masse du corps est homogène au début et qu'au sein de cette masse, apparaissent des organes provenant de la même matière par voie de génération, ils naissent et se distinguent les uns des autres et deviennent dissemblables.

L'épigenèse, c'est-à-dire la création successive des organes par la différenciation aux dépens d'une matière homogène, constitue le fait dominant de l'embryogénie.

On peut donc distinguer deux périodes de la vie embryonnaire.

La première où tout se réduit à la vie de cellules primitives, vie dont les manifestations consistent essentiellement dans la production incessante de cellules nouvelles aux dépens des matériaux contenus dans les cellules préexistantes. Chaque cellule vit de sa propre vie et peut se passer de l'action de ses voisines ; par conséquent, les différentes parties de l'organisme semblent presque entièrement indépendantes les unes des autres et ne point posséder cette solidarité qui caractérise l'âge adulte.

Cette phase de la vie embryonnaire est spécialement intéressante au point de vue de l'évolution tératologique.

Tous les organes définitifs se différencient aux dépens des masses cellulaires ébauchées pendant cette 1re période, les organes monstrueux comme les organes normaux. C'est donc à cette époque qu'il faut chercher l'origine des monstruosités, tout au moins l'origine des monstruosités graves, puisque la cause tératogénique façonne d'avance les blastèmes dans lesquels se produiront les organes monstrueux.

Les causes modificatrices exercent leurs actions sur les tissus embryonnaires par des procédés différents.

Le plus fréquent serait l'arrêt de développement frappant l'embryon dans une des formes transitoires qu'il traverse avant d'atteindre la forme définitive.

Ce fait était déjà observé par Harvey, qui explique, mais très vaguement, le bec-de-lièvre par la permanence de l'état embryonnaire.

Plus tard Haller et Wolff expliquèrent également par la permanence d'un état embryonnaire, l'éventration, la hernie congénitale des viscères contenus dans la cavité thoraco-abdominale.

En 1807, la doctrine de l'arrêt de développement entra donc comme germe d'une théorie générale qui devait s'appliquer à la tératologie comme à la zoologie normale.

En 1811, Meckel en fit application à la zooologie, et en 1813, à la tératologie.

En 1821, Geoffroy St-Hilaire chercha de son côté à expliquer un grand nombre de faits tératologiques par la permanence d'état embryonnaire.

Les travaux de Dareste tendirent à confirmer la parfaite exactitude de ce phénomène. D'après lui, ce fait biologique essentiellement le même dans tous les cas peut se produire cependant dans des conditions très différentes et donner lieu à des organisations très diverses. Trois causes sont à noter :

a) « Un organe ne se forme point, c'est-à-dire il y a arrêt de formation.

Exemple : acéphalie.

b) Un organe reste arrêté dans certaines conditions embryonnaires, il continue à s'accroître, mais diffère de ce qu'il est chez les adultes de la même espèce : bec-de-lièvre, fissure spinale.

c) Un organe transitoire pendant la vie embryonnaire persiste au-delà de cette époque et souvent même pendant toute la vie. »

Exemple : canal artériel..

Il faut ajouter encore que l'arrêt de développement peut frapper aussi les annexes de l'embryon, comme l'amnios par exemple, qui, par son arrêt de développement, produit la compression de l'embryon, d'où formation de différentes monstruosités, comme déviation ou déplacement de différentes parties et des adhérences diverses.

Dans certaines circonstances, l'anomalie serait due à un excès de développement. Entre autres anomalies dues à cette cause, on a noté la production des organes surnuméraires. Dareste explique ce fait de la façon suivante : la segmentation des lames dorsales qui a pour ré-

sultat la formation des protovertèbres, ne se fait pas simultanément dans toute l'étendue de ces lames, mais elle se propage d'avant en arrière. Cette segmentation peut donc produire une ou plusieurs protovertèbres surnuméraires. Il y aura donc formation de parties nouvelles, puisque c'est aux dépens des protovertèbres que se produisent les muscles du tronc, les ganglions des nerfs spinaux et les vertèbres définitives.

Enfin, la tératologie présente assez fréquemment la soudure de deux parties qui, à l'état normal, sont complètement séparées. La tendance à l'union paraît être une propriété toute spéciale des tissus qui caractérisent essentiellement la première période de la vie et qui plus tard n'apparaissent plus qu'accidentellement.

Dareste explique ces faits en admettant l'action d'une pression qui aurait maintenu d'une manière anormale certaines parties en contact. Cette pression serait produite par l'amnios qui, par suite d'un arrêt de développement, serait resté appliqué sur l'embryon au lieu de s'en écarter par l'interposition du liquide amniotique. Ces adhérences échappent ordinairement à toute règle ; elles pourraient cependant dans certains cas se produire de la même façon, et entre les mêmes parties. C'est ce qu'on observe dans la production de certains types de la monstruosité double.

Telle serait par exemple l'union des têtes chez les Céphalopages et chez les Epicomes, union qui échappe complètement à la loi de l'union des parties similaires. Mais ces adhérences sont des adhérences superficielles.

A côté de ces adhérences superficielles, il y a des adhérences profondes, où les parties soudées entre elles sont profondément modifiées dans leur forme et leur structure.

Geoffroy Saint-Hilaire constate que, dans ces étranges organisations, les deux sujets composants sont presque toujours unis par les faces similaires de leurs corps et par leurs organes homologues.

Il y a une loi générale qui régit toute l'organisation des monstres doubles, loi qui est la condition nécessaire de leur répartition en types distincts, on l'appelle : *loi d'union des parties similaires.*

G. St-Hilaire l'a dénommée *attraction* ou *affinité de soi pour soi.*

Il a entrevu la vérité, mais il ne connaissait pas sa véritable cause, car ses observations se basaient seulement sur les monstres doubles après et non pendant leur formation. Or, pour comprendre ce fait, il faut admettre, se bornant sur l'observation, que l'union profonde de deux sujets composants d'un monstre double ne peut se produire que pendant la période où l'embryon n'est encore constitué que par des cellules homogènes. En effet, deux régions homologues se trouvant en contact par une cause quelconque, elles adhèrent et s'unissent entre elles. C'est seulement après la formation de ces unions que se produisent les éléments histologiques définitifs et par suite les organes tératologiques (1).

(1) Dareste. Rech. sur la production artificielle des monstruosités.

La cause prochaine des divers processus a été recherchée par les premiers tératologistes.

Etienne Geoffroy Saint-Hilaire, partisan de l'action du milieu, plaçait cette cause en dehors du fœtus et crut la trouver dans les actions d'ordre purement mécanique, en se basant sur quelques observations des monstruosités dues à l'adhérence du fœtus avec ses annexes, il généralisa et vit dans ce fait la cause de tant de monstruosités.

Par contre, Dareste ne limite pas l'action mécanique aux adhérences placentaires : il admet que celles-ci jouent un rôle secondaire, le rôle principal serait dévolu soit aux adhérences amniotiques, soit à la compression exercée par l'amios trop étroit.

« Or cette théorie amniotique est loin de répondre à la réalité. Elle n'est pas une théorie générale, puisqu'elle ne s'applique dans son entier qu'aux mammifères placentaires, et qu'elle n'a plus aucun sens pour les vertébrés anamniotes (batraciens et poissons), elle ne s'accorde pas avec les faits bien observés et rigoureusement analysés.

Nombreux sont les types tératologiques durant les phases embryonnaires desquels l'amnios ne joue d'autre rôle que celui qui lui est normalement dévolu. D'autre part, les phénomènes d'adhérence et de compression ont pour conséquence, non pas des monstruosités, mais des productions pathologiques ou des déformations mécaniques.

Les monstruosités proprement dites relèvent de phénomènes tout autres.

Elles dérivent des phénomènes adaptatifs, c'est-à-dire d'actions et de réactions entre la substance de l'embryon et le milieu extérieur. Toute variation qualitative ou quantitative du milieu peut entraîner une variation corrélative des organismes en voie d'évolution. Ceux-ci sont infiniment plastiques ; leurs éléments constitutifs peuvent subir, sans perdre leur intégrité histologique et psychologique, des modifications importantes, susceptibles d'aller jusqu'à changer le sens des différenciations. C'est ce qu'on observe au cours des expériences embryologiques. » (1)

Les agents qui interviennent pour changer la nature du milieu peuvent être chimiques. Il faut prendre en considération que l'action d'un même agent varie suivant les conditions et avec celles-ci varient les réactions.

Geoffroy Saint-Hilaire dès le début de ses recherches sur les monstres reconnaît que les mêmes monstruosités peuvent se répéter sur les individus d'une même espèce et aussi sur des individus appartenant à des espèces, à des genres, parfois même à des classes différentes.

Pour établir ces genres, ou plus exactement ces types, E. Geoffroy Saint-Hilaire commença ce travail, Isidore Geoffroy Saint-Hilaire le termina.

Aux types tératologiques décrits par lui la tératologie moderne n'a ajouté qu'un très petit nombre de types tératologiques nouveaux et encore plusieurs de ces

(1) Et. Rabaud. Tératologie, dans la pratique de l'art des accouchements de P. Bar, Brindeau et Chambrelant.

types ne paraissent s'écarter que très peu de types déterminés par cet illustre naturaliste.

La fréquence des monstres chez les oiseaux a échappé souvent. Chez l'homme et les mammifères à placenta, l'embryon monstrueux, qui vit dans la cavité utérine d'une vie d'emprunt, peut arriver vivant jusqu'à l'époque de la naissance. Chez les oiseaux, l'embryon monstrueux qui doit trouver dans l'œuf toutes les conditions nécessaires à son existence, périt presque toujours avant l'éclosion.

L'existence de types définis ou définissables en tératologie est la conséquence nécessaire de la production des anomalies et des monstruosités par des causes naturelles, causes dont l'action comme celles de toutes les causes naturelles est nécessairement soumise à des lois.

Origine des monstres doubles et gémellite

La définition des formations doubles n'est pas facile. Nous pourrons envisager au point de vue morphologique, comme signe de diplogenèse, la façon dont se comporte l'axe du corps. Si cet axe est double nous parlerons alors de diplogenèse. Si seulement les organes ou parties du corps se trouvant en dehors de l'axe du corps sont doubles, on envisage alors ce cas comme formation en excès.

Mais cette définition morphologique n'explique pas du tout la genèse de formations doubles.

Pour donner une explication plus précise, on

peut employer la définition suivante : Les individus qui présentent au moins un dédoublement partiel de l'axe du corps peuvent être désignés comme cas de diplogenèse.

Ce dédoublement peut ne porter que sur certaines régions, tel est l'exemple de monstres à deux têtes sur un seul corps dont on rencontre des cas dans l'espèce humaine. Dans d'autres cas, le dédoublement est complet et l'être monstrueux est constitué par l'union de deux individus à l'organisation desquels rien ne manque : exemple, les frères Siamois.

On a compris de deux façons ce genre de phénomène. Première hypothèse : ces diplogenèses proviennent de la soudure de deux êtres primitivement distincts. Mais à l'analyse anatomique de cette hypothèse, on se heurte à des difficultés telles qu'on lui oppose celle du doublement partiel et parfois total d'un certain nombre des parties chez un embryon primitivement simple.

La première hypothèse qui considère la monstruosité double comme résultant de la dualité primitive a prédominé dans le courant du dix-neuvième siècle.

La seconde, considérant la monstruosité double comme monstruosité par excès ou par dédoublement, admettait l'unité primitive.

A laquelle convient-il de s'arrêter ?

Lorsque régnait la doctrine de la préexistence des germes, on expliquait la formation des diplogenèses de deux façons : ou bien deux fœtus bien conformés, séparés, se

seraient soudés l'un à l'autre pour constituer un être unique ; ou bien l'être affecté de diplogenèse aurait été tel dès son origine et par conséquent de l'origine de l'espèce elle-même, la préexistence des germes entraînait la préexistence des germes monstrueux.

La première de ces hypothèses fut soutenue par Lémery, la seconde par Duvernoy et Winslow.

Lémery expliquait la théorie de soudure par des hypothèses très invraisemblables. Il aurait fallu que deux œufs juxtaposés eussent été pressés l'un contre l'autre, que les enveloppes eussent été détruites, que les embryons contenus dans ces œufs se fussent juxtaposés, puis comprimés. Cette compression eût détruit une partie assez considérable du corps et enfin les parties restantes se seraient soudées pour former une organisation harmonique.

Tout cela était évidemment inadmissible et la théorie de la monstruosité double originelle prévalut. Wolff combattit la doctrine de la préexistence des germes et fit revivre la doctrine de l'épigenèse introduite dans la science par Harvey.

La régularité des monstres doubles lui semble, comme à Duvernoy et Winslow, exclure absolument l'idée de la formation des diplogenèses par la soudure de deux embryons primitivement séparés ; mais il substitue à l'hypothèse de la monstruosité originelle celle de la monstruosité virtuelle. Dans cette hypothèse, l'embryon monstrueux ne préexiste pas ; il est le produit de la fécondation, il contient en puissance, dès son origine, tous les détails d'organisation qu'il présentera lorsqu'il

aura atteint l'âge adulte. La direction de l'évolution est donc déterminée au moment même de la fécondation, mais elle peut être anormale, si elle a été plus ou moins modifiée par une modification accidentelle des circonstances dans lesquelles se produit cet acte physiologique.

Cette idée aboutit au même résultat que celle de Duverney.

Meckel, également partisan de l'épigenèse, considère toutes les diplogenèses comme des monstruosités par excés ; il admet donc l'unité primitive.

Les parties surnuméraires apparaissent par un dédoublement. Tout cela est basé sur cette idée embryologique, reconnue fausse, que les deux moitiés symétriques de l'embryon se développent séparément et se soudent ensuite, et quand elles ne peuvent pas se souder, les parties se complètent par des formations nouvelles.

Il admet, comme Wolff, que la monstruosité est une conséquence d'une perturbation dans la force qui détermine l'évolution, c'est-à-dire, dans la fécondation. Mais il va plus loin que Wolff, car il admet que la force perturbatrice peut intervenir, soit avant la fécondation pour modifier l'élément mâle ou l'élément femelle, soit après fécondation pour modifier l'embryon lui-même.

Cette théorie fut admise en Allemagne où elle trouva des défenseurs, comme Bauer et J. Müller, suivis par d'autres physiologistes.

En 1826, Et. Geoffroy St-Hilaire, ayant eu l'occasion d'étudier certains cas de diplogenèses, fit revivre l'hypothèse de la dualité, mais en la représentant autrement

que Lémery. Tandis que ce dernier admettait une soudure accidentelle, Geoffroy St-Hilaire observa que la soudure se fait suivant certaines lois. Il dit que les deux sujets sont toujours réunis par les faces homologues et par les organes homologues.

Mais si l'hypothèse de la dualité primitive rendait compte de la formation de la plupart des diplogenèses, elle présentait cependant, au moins en apparence, telle qu'elle avait été formulée par les deux Geoffroy Saint-Hilaire, d'assez grandes difficultés, qui l'empêchèrent pendant longtemps d'être appréciée à sa juste valeur.

En 1765, Jacobi, dans une lettre sur la pisciculture qui a été publiée dans le *Magasin de Hanovre*, avait signalé la présence d'un certain nombre de monstres doubles dans les œufs de truites qu'il fécondait artificiellement. Lorsque cette pratique fut reprise, les faits de ce genre se sont multipliés et une discussion célèbre sur l'origine des diplogenèses s'éleva en 1855 devant l'Académie des Sciences de Paris. Elle porta exclusivement sur la classe des poissons. Depuis cette époque l'étude des diplogenèses dans cette classe a suscité en Allemagne de nombreux travaux, par exemple ceux de Knoch, d'Œllacher et de Rauber.

Dareste s'était occupé spécialement de la monstruosité double des oiseaux et, en 1865, il a publié la première note sur les résultats généraux auxquels il était arrivé.

Pour lui, la monstruosité double est toujours la

conséquense de gémellité, mais deux considérations sont nécessaires

1° Que deux centres de formation se produisent sur la même cicatricule. Il y a donc toujours entre eux, dès le début, une union médiate résultant de la communauté de l'ectoderme et de l'endoderme, union qui précède l'union immédiate résultant de leur soudure.

2° Que les corps embryonnaires soient assez rapprochés pour pouvoir s'unir. Lorsque cette condition n'existe pas les embryons ne peuvent s'unir directement entre eux et donner des jumeaux.

On se rend facilement compte que la théorie de la dualité et celle de l'unité, telle qu'elle est admise aujourd'hui, se rapprochent l'une de l'autre de telle sorte qu'il est difficile de déterminer ce qui les sépare.

En réalité, les défenseurs de l'unité admettent :

1) Unité primitive de la cicatricule.

2) Division spontanée de cette cicatricule.

3) Formation de deux corps séparés.

4) Fusion de deux corps.

La seule différence qui existe actuellement entre ces deux doctrines est que dans la doctrine de la dualité les deux centres de formation existent dans la cicatricule virtuellement, comme le résultat de la fécondation, tandis que dans la doctrine de l'unité les deux centres de formation n'existent pas virtuellement, mais se produisent accidentellement dans des conditions qui n'ont pas encore été déterminées.

Toutefois Isidore Geoffroy Saint-Hilaire avait parfaitement entrevu certaines conditions de la production des monstres doubles chez les mammifères. C'est un des plus remarquables exemples de cette faculté de divination que possédaient à un si haut degré les deux fondateurs de la tératologie.

Dans la théorie de la dualité primitive la production des monstres doubles se lie nécessairement au fait de la gémellité dont elle est le cas particulier. La gémellité a été pendant longtemps considérée comme résultant de l'existence d'embryons développés dans des œufs distincts. Mais les progrès de l'obstétrique ont montré que la gémellité peut se produire dans des conditions très différentes.

L'étude des enveloppes du fœtus dans les grossesses géméllaires a appris que tantôt chaque jumeau a son chorion, son amnios, son placenta, et que tantôt les jumeaux ont un chorion commun et un placenta commun (1). Dans ces derniers cas les jumeaux peuvent avoir chacun leur amnios, ou bien n'avoir qu'un amnios commun. L'existence de deux chorions indique l'existence de deux œufs, celle d'un chorion l'existence d'un seul œuf possédant deux germes embryonnaires.

Les monstres doubles ne se forment jamais par sou-

---

(1) L'unité du chorion dans certains cas de gémélités a été indiqué pour la première fois par Levret (Art des accouchements, p. 68.. celle du placenta était aussi comme dans l'antiquité.

dure de deux embryons provenant de deux œufs primitivement séparés (théorie de Lémery). A cet égard, il est intéressant de signaler que la monstruosité double est plus fréquente chez les espèces unipares que chez les multipares. Les monstres doubles chez les bovidés sont aussi fréquents que chez le chat et plus fréquents que chez le chien.

Chez les oiseaux, on a depuis longtemps cherché à expliquer la formation des monstres doubles par la soudure de deux embryons produits dans un œuf à deux jaunes. Cette explication de la monstruosité double se trouve déjà dans Aristote, qui a donné des notions très exactes sur l'histoire des œufs à deux jaunes (1). A l'époque de la Renaissance on les retrouve dans les travaux de Fabrice d'Aquapendente.

Etienne et Isidore Geoffroy Saint-Hilaire l'acceptèrent et dans le Traité de Tératologie on lit la phrase suivante : « L'existence des doubles œufs, plus commune qu'on ne le croit généralement, explique seule les monstres doubles chez les oiseaux. »

Cette théorie de la formation des monstres doubles n'est pas en rapport avec les faits. Harvey, Allen Thompson, Valenciennes, Panum, Broca, Dareste n'ont jamais obtenu dans leurs expériences avec les œufs à double jaune de monstres doubles.

Dareste après une analyse profonde de différents faits arrive à la conclusion qu'il faut nécessairement ad-

---

(1) Aristote, lib. VI, cap. III.

mettre que les monstres doubles se produisent sur un jaune unique comme les embryons simples.

Mais il y a plusieurs manières de concevoir leur genèse :

1° On peut admettre que deux embryons primitivements distincts s'unissent. Théorie de dualité primitive : Expérience de Born.

2° Ou qu'un embryon primitivement unique se dédouble pour former un être double. Théorie de l'unité primitive : Expérience de Spemann.

Wolff en 1769, a décrit deux embryons de Poule et un monstre double développé sur un jaune unique. En 1827, Baer observa un fait analogue et depuis cette époque Reichert, Allen Thompson, Lebert, Panum et Faivre rencontrèrent des monstres doubles sur un jaune unique.

Bauer et Reichert crurent voir dans le fait de duplicité monstrueuse qu'ils observèrent, la réalisation des idées de Meckel sur la fissiparité.

Allen Thompson considéra la monstruosité double comme résultat d'une fusion plus ou moins complète de deux embryons primitivement séparés.

En 1861 Dareste a publié son Mémoire sur les œufs à double germe et sur les origines de la duplicité monstrueuse. Il a fait ensuite une série de travaux sur le même sujet et il a admis finalement l'exactitude des vues d'Allen Thompson sur l'origine dualistique de la monstruosité double. La monstruosité double ne serait en réalité qu'une conséquence particulière de la gémellité univitelline.

Cette dernière se produit par deux procédés différents :

1) Par existence de deux embryons produits sur deux blastodermes distincts au moins au début. Dans ce cas il y avait deux cicatricules avant la fécondation ;

2) Par existence de deux embryons sur le blastoderme unique. Celui-ci ne possédait qu'une cicatricule avant la fécondation.

La présence de deux cicatricules sur un seul jaune était signalée depuis longtemps par Fabrice d'Aquapendente. Elle a été souvent révoquée et mise en doute. Mais depuis elle était décrite et figurée par Panum et surtout par Dareste.

Histologiquement la cicatricule, avant la segmentation, consiste en une petite masse protoplasmique qui enveloppe la vésicule germinative. Or cette petite masse n'est autre chose que l'ovule à son début, avant qu'il se soit complété par la formation des éléments nutritifs que l'on désigne sous les noms de vitellus blanc et de vitellus jaune et qui doivent servir à l'alimentation de l'embryon jusqu'à l'époque de l'éclosion. L'ovule ainsi constitué se revêt à un moment donné d'une enveloppe propre, la membrane vitelline. Supposons que deux ovules s'enferment dans une membrane vitelline unique et nous aurons un jaune contenant deux cicatricules.

Dans ce cas de deux cicatricules sur un jaune unique chaque embryon se développe sur un blastoderme particulier, il a donc un blastoderme, une aire transparente, une aire vasculaire et un amnios, puis les deux blasto-

dermes viennent au contact et s'unissent. Plus tard encore les splanchnopleures se rencontrent, les vaisseaux et la circulation deviennent communs, mais l'amnios est propre à chaque embryon et l'isole de son frère jumeau.

Mais ces cas de doubles cicatricules sont très rares, tellement rares qu'on en conteste encore la réalité. Dans le plus grand nombre de cas de gémellite univitelline, la cicatricule est unique et par conséquennt le blastoderme est unique. Il n'y a alors qu'une aire transparente unique, une aire vasculaire unique, l'amnios est également unique. Il reste souvent frappé d'arrêt de développement et il reste largement ouvert.

Les embryons peuvent rester distincts l'un de l'autre sans contracter d'autre union que celle qui résulte de l'union de leurs annexes. Mais dans l'un et l'autre cas ces jumeaux se rapprochent peu à peu l'un de l'autre par résorption du jaune commun. Il arrive donc nécessairement une époque, celle de l'éclosion, où les deux corps embryonnaires sont accolés par les ombilics et ne peuvent se séparer. Ainsi se constitue l'organisme qu'Isidore Geoffroy Saint-Hilaire a décrit sous le nom d'Omphalopage, constitué par l'union indissoluble de deux embryons jumeaux développés sur un même jaune.

Il est bien clair que l'omphalopagie ne peut se produire chez l'homme et chez les mammifères, puisque, chez eux, l'embryon se sépare de la vésicule ombilicale qui représente le jaune. Au moment de la section du cordon les jumeaux se séparent et peuvent alors vivre d'une vie indépendante.

La gémellité univitelline est la condition essentielle

de la production des monstres ; donc la diplogenèse équivaut à deux jumeaux du même sexe. Une formation double comportant deux sexes différents n'est pas connue.

On a noté deux cas de pseudo-hermaphroditisme, mais ce dernier peut intéresser un individu d'une monstruosité double au même titre qu'il peut intéresser un monstre simple.

En ce qui concerne la fréquence des diplogenèses, il est difficile de se prononcer ; il paraît que la race joue un certain rôle dans leur production.

Bertillon, dans un travail statistique sur la gémellité (1), en comparant entre elles les naissances dans les races européennes, arrive à cette conclusion que les femmes magyares produisent le plus grand nombre de jumeaux bi-vitellins, tandis que les femmes françaises produisent le plus grand nombre de jumeaux uni-vitellins. Donc les femmes françaises auraient le triste privilège de produire plus de monstres doubles que les femmes d'autres races européennes.

Il est établi que les monstruosités doubles du sexe féminin sont les plus fréquentes.

D'après Förster, le rapport des monstruosités doubles du sexe féminin au sexe masculin est de 2 : 1. Haller a observé sur 42 cas de monstruosité double, 30 du sexe féminin et 9 du sexe masculin.

(1) Bertillon. — Des combinaisons de sexe dans les grossesses gémellaires (doubles ou triples) de leurs causes ou de leurs combinaisons ethniques. Bulletin de la Société d'Anthropologie. 2e série, t. IX, p. 270. 1874.

Meckel, sur 80 cas en a vu 60 du sexe féminin et 20 du sexe masculin.

L'espèce humaine, d'après le tableau de Geoffroy Saint-Hilaire, lui paye le plus grand tribut.

Quant à la fréquence de certaines formes, on a remarqué que la duplicitas antérior est la plus fréquente chez les poissons, plus rare chez les mammifères et l'homme; par contre les thoracopages, d'une grande rareté chez les oiseaux, sont très fréquents chez l'homme.

Les expériences ont prouvé que les agents qui déterminent l'évolution des œufs pondus mis en incubation, et qui plus ou moins modifiés, produisent la monstruosité simple, ne produisent jamais la monstruosité double. On ne peut pas l'attribuer à la division partielle d'un embryon primitivement simple et déjà bien développé. L'origine de la monstruosité double doit appartenir à une époque beaucoup plus reculée de la vie de l'œuf.

Le problème de la monstruosité double consiste donc actuellement dans la détermination de la cause qui produit les deux corps embryonnaires. Les deux corps proviennent-ils d'une division accidentelle de la cicatricule? Ou bien se produit-il, au lieu d'un foyer unique de formation embryonnaire, deux ou parfois trois foyers?

C'est l'aboutissant des deux théories de l'unité primitive et de la dualité primitive des monstres doubles.

Il y a deux théories pour expliquer la genèse des formations multiples :

1) La polyspermie.

2) L'ovotomie.

Jacobi, inventeur de la fécondation artificielle, a rencontré des monstres doubles dans les œufs des poissons soumis à ses expériences. Il a émis l'hypothèse que la modification de l'acte physiologique de la fécondation ne contribue pas à la formation de polygenèses.

Les travaux de Hertwig, de Fol, de Selenka ont contribué à l'éclaircissement des modifications de la fécondation et de la production de monstruosités doubles.

Ces savants ont fécondé artificiellement sur le porte-objet du microscope des œufs d'oursins et d'étoiles de mer. Ils ont constaté que l'un des spermatozoïdes pénètre dans le vitellus et s'y transforme en un corps particulier, le noyau mâle, qui s'unit au noyau femelle résultant d'une modification de la vésicule germinative. La formation d'une membrane résistante autour du vitellus, formation qui suit la pénétration du spermatozoïde, ferme complètement l'accès à tous les autres. Toutefois Fol a observé que dans certaines circonstances particulières qui peuvent même être produites artificiellement, deux ou plusieurs spermatozoïdes pénètrent dans le vitellus avant la formation de la membrane d'enveloppe. Ceci ne semble possible que lorsque l'ovule se trouve en état anormal. Il se produit ainsi plusieurs noyaux mâles qui viennent s'unir au noyau femelle. Il a vu dans certains cas la segmentation s'opérer d'une manière insolite et constituer des embryons qui donnent naissance à des larmes monstrueuses par la

multiplication de certaines de leurs parties. Toutefois il n'a pas constaté de relation constante entre le nombre des noyaux mâles et celui des parties en excès. Ces noyaux semblent agir, non comme individus mais comme dépôts de matière plastique. Les travaux de Brachet ont aussi jeté une vive lumière sur ce point.

En conséquence on est en droit de douter que la monstruosité double provienne fréquemment d'un excès de fécondation.

L'hypothèse de la division de la cicatricule, très simple en apparence, présente une très grosse difficulté. On ne voit pas pourquoi la cicatricule, qui reste simple dans la plupart des cas, se diviserait dans certains cas exceptionnels.

Il est plus facile d'admettre la production dans la cicatricule de deux centres de formations embryonnaires.

La possibilité d'apparition de ces centres multiples sur un seul blastoderme, en dehors de toute duplicité originelle, quel qu'en soit le processus, paraît démontrée par l'expérience d'Eismond (1910). Il divise en quatre, par une incision en croix, un blastoderme de sélacien ; les fragments ont survécu à l'opération et sur les bords de chacun s'est différenciée une ébauche embryonnaire.

Celle-ci est nécessairement fournie par une région du blastoderme qui n'en fournit pas dans les conditions normales. Deux de ces quatre ébauches ont regressé, mais les deux autres ont poursuivi leur évolution pendant longtemps.

Comment peut-on expliquer l'apparition de deux corps embryonnaires sur un blastoderme unique ?

Chabry, W. Roux, Speemann ont obtenu des diplogenèses par fissiparité sur les œufs d'animaux divers, en commençant par le stade de deux blastomères jusqu'aux stades plus avancées. Speemann est allé jusqu'au stade de la neurula chez le Triton. Il se servait d'un cheveu pour produire la fissure.

Roux, dans ses expériences, démontre que si de deux blastomères on en détruit un par piqûre, l'autre peut former un embryon complet, donc deux blastomères isolés peuvent donner deux individus complets.

Herbst a isolé aussi les blastomères. Wilson sépare les blastomères d'Amphioxus par secousses et obtient de cette façon des diplogenèses.

Pour arriver aux mêmes résultats, Schultze se servait de la centrifugation et de la compression.

Les mêmes expériences ont été faites par Wetzel, Tonkoff et beaucoup d'autres.

Dernièrement, Mitrophanow a observé la formation de diplogenèses dans les œufs dont la coquille était probablement vernie.

Bataillon observa des formations pareilles en faisant agir sur les œufs de Pétromyzon une solution de chlorure de sodium à 1 o/o ou une solution sucrée à 10 o/o. Il attribue à la tension osmotique un rôle important dans la formation des diplogenèses.

Speemann a démontré qu'on peut obtenir par la voie expérimentale des diplogenèses jusqu'à la période de la gastrulation. Cette dernière doit être considérée comme période déterminante de la formation des diplogenèses.

Comme on voit les phénomènes d'ovotomie ont été l'objet d'études très complètes. On ne saurait élever aucun doute sur leur réalité et leur fréquence, même chez certains vertébrés, tels que les poissons. En outre, l'ovotomie spontanée ou provoquée permet de comprendre à peu près toutes les formations doubles, si l'on tient compte de toutes les modalités que peut subir ce processus mécanique suivant le stade auquel il intervient, suivant le nombre des blastomères sur lesquels il porte son action.

L'écartement des blastomères peut être le résultat d'influences qui n'altèrent point le protoplasme et ne provoquent point une maladie.

Néanmoins aussi satisfaisante que soit l'explication de diplogénèses par l'ovotomie, on peut mettre en doute que ce processus intervienne d'une façon absolue et pour tous les types.

Et. Rabaud s'était prononcé contre l'ovotomie. Il admet : « Si l'ovotomie peut s'effectuer avec facilité relative dans les œufs pauvres en vitellus, sa production n'est peut-être pas aussi simple pour les œufs des Sauropsidés chez lesquels le protoplasme est maintenu par un jaune abondant ». Mais l'expérience d'Eismond a conduit à reconnaître la possibilité d'un processus analogue.

J. Tur rattache l'origine des polygenèses chez les Amniotes au moins, à l'augmentation primitive du matériel formatif, c'est-à-dire au dédoublement de l'appareil nucléaire de l'œuf.

Il existe des diplogenèses à centres rapprochés, il y

en a d'autres où l'éloignement des centres formatifs est plus prononcé et peut même aboutir à la formation de blastomères sur un jaune commun qui n'entre en contact que très tardivement.

L'existence de ce dernier type de polygenèse est fortement appuyée par l'observation de Mitrophanow qui trouva dans un œuf de poule de six heures d'incubation, un blastoderme double. De même Wetzel dans un œuf de *Tropidonotus Natrix*, a constaté quatre cicatricules en voie de formation.

Ces deux observations confirment l'existence d'un œuf bi et quadri-nucléé, fécondé par autant de spermatozoïdes.

Après l'exposé de toutes les expériences et théories diverses on peut admettre comme cause de diplogenèses spontanées autositaires, non pas l'écartement de blastomères, mais d'autres causes qui précèdent la segmentation, parmi lesquelles en dernier lieu la duplicité complète ou partielle de l'appareil ovulaire de l'œuf.

Tur dans sa « Contribution à l'étude des Polygenèses » (1), écrit : « La duplicité du noyau ovalaire et de la masse nucléaire (suivie ou non de l'augmentation de protoplasme et de vitellus, ce qui dépend du stade auquel a lieu la fusion des œufs primordiaux dans l'ovaire) doit amener fatalement la décentralisation du mécanisme cytologique de l'œuf, puis celle de la segmentation et de l'évolution ultérieure. Il est aussi possible que les

(1) Comptes rendus des Séances de la Société de Biologie, 1904. T. LVI. p. 108.

variétés de cette décentralisation primaire définissent même le caractère de la polygénèse qui en provient. Ajoutons que s'il est nécessaire qu'un tel œuf soit fécondé par deux spermatozoïdes, le phénomène ne présente point de difficultés théoriques.

La polyspermie en effet est normale pour les œufs méroblastiques et d'autre part cette « fécondation double », même d'un œuf holoblastique binucléé, peut bien avoir lieu sans affaiblissement préalable de l'œuf sous l'influence d'une action pathogène, par le simple effet de sa décentralisation cytomécanique qui le rend équivalent à deux cellules.

Avant d'aborder la description du monstre double, dont j'ai fait l'étude, je dois passer rapidement en revue les autres cas de monstruosité analogue figurés et décrits par Rauber, Dareste, Gerlach, Klaussner, Hoffman, Grundmann, Mankowsky, Marikososky, Mitrophanow, Ptizin, Kaestner et Hucher.

Certains de ces auteurs l'ont simplement figuré, d'autres l'ont décrit in toto. Mankowsky, Grundman l'ont coupé et Hucher a même fait la retro-construction, mais aucun d'eux ne s'est appliqué à rechercher le mécanisme de la formation de cette monstruosité.

Dareste le classe dans la famille des Sycéphaliens : de plus il l'appelle omphalocéphale. Il en donne la description suivante : « La partie qui se forme la première est la tête unique résultant de la fusion de deux éminences céphaliques. Lorsque les embryons sont en ligne droite, chaque encéphale se constitue isolément d'une manière

à peu près complète. Mais lorsque les deux têtes ne sont pas en ligne droite et forment entre elles un angle plus ou moins obtus, les différentes parties des deux encéphales se confondent plus ou moins.

« Un fait remarquable que j'ai rencontré plusieurs fois et qui a été également figuré par Rauber, c'est que la tête commune, au lieu de se soulever un peu au-dessus du blastoderme, pénètre parfois entre les lames latérales de deux sujets et vient aussi faire hernie dans la cavité du jaune. Dans ce cas, le pharynx manque complétement. Cette disparition de la tête pourrait au premier abord sembler étrange, mais elle n'a rien qui doive nous étonner, car c'est tout simplement un cas de cette monstruosité que j'ai découverte chez les embryons d'oiseaux et désigné sous le nom d'Omphalocéphalie. Dans ce cas, les chambres cardiaques ne se forment point et les deux cœurs sont à nu des deux côtés de la tête.

« Ainsi donc, chez ces monstres, l'union commence par les extrémités céphaliques, puis elle se propage peu à peu par les lames latérales jusqu'à l'ombilic. Elle est donc si l'on peut parler ainsi bilatérale et antérieure ». Je cite seulement ces deux passages de la description de Dareste, car je serai obligée de les discuter plus loin.

Kaestner présente un embryon analogue, sous lequel les deux composants se rencontrent sous un angle droit. Les deux cœurs disposés latéralement, appartiennent par moitié à chaque composant.

D'après Kaestner, les deux têtes qui se rencontrent tout en continuant à s'accroître, doivent prendre suivant

le cas, une incurvation dirigée dans un sens ou dans un autre. Elle peut être dirigée ventralement du côté du vitellus, et si cela arrive à un stade relativement avancé, de pareils embryons seraient des monstres doubles omphalocéphales dont l'origine ne lui paraît pas bien établie actuellement.

L'incurvation ventrale de la tête dans ces formations doubles diffère sous beaucoup de rapports de la vraie omphalocéphalie du monstre simple. Dans l'omphalocéphalie vraie la tête se trouve derrière le cœur embryonnaire complet et se distingue par là d'une pseudo omphalocéphalie, caractérisée par l'existence d'un cœur dédoublé, les deux moitiés du cœur ne pouvant aboutir à la soudure. De même chez ces monstruosités la tête, qui est d'ailleurs toujours très déformée, peut s'engager entre les deux moitiés du cœur et simuler une vraie omphalocéphalie. — Rabaud appelle cette monstruosité de « faux omphalocéphales ». Dans les omphalocéphales doubles, la tête peut s'engager entre les deux cœurs complets.

Le cas décrit par Gundmnan entre dans la même catégorie de faits.

Dans ces cas, la formation du pharynx n'a pas eu lieu. Cette constatation dénote une grande différence entre l'omphalocéphalie de monstres simples où la portion antérieure du tube digestif existe toujours. Grundmann constate dans la diplogénèse qu'il a décrite l'ectopie de deux cœurs. Ce phénomène a été déjà signalé par Dareste et lui a suggéré l'idée de l'omphalocéphalie.

I. — Description anatomique

Aspect extérieur. — La planche représente la photographie de l'embryon grossi 15 fois.

Cet embryon provient d'un œuf qui a subi 32 heures d'incubation à une température de 38°. Il a été extrait vivant de l'œuf, sous l'eau salée à 6/1000.

Le blastoderme sectionné largement autour de l'embryon a été transporté ensuite, au moyen d'un porte objet et examiné à un faible grossissement. Je me suis servi du binoculaire (foyer 55, oculaire — 2) pour établir un diagnostic provisoire.

La pièce a été ensuite transportée dans l'acide nitrique à 3 o/o, qui coagule le blanc, celui-ci devient donc facilement détachable et la pièce devient plus transparente.

Puis elle a été fixée dans l'alcool à 90°. Lorsque l'embryon est devenu d'un blanc opaque, on a pu considérer la fixation comme obtenue.

Pour être photographiée, la pièce a été colorée par le carmin à l'alcool, passée ensuite par la série des alcools jusqu'à l'alcool absolu, ensuite par le xylol et montée dans le baume de canada.

Elle a été ensuite démontée par un séjour prolongé dans le xylol ; ensuite, soigneusement débarrassée des dernières traces de baume, l'embryon a été inclus à la paraffine et débité en série. Les coupes ont été collées sur verre par la solution d'albumine dans l'eau et ont été colorées par l'hématéine-éosine.

Le blastoderme avec son aire opaque et l'aire transparente paraît tout à fait normal ; il possède les dimensions d'un blastoderme d'un embryon normal du même âge. Sa forme est légèrement ovale : sa longueur est de 9^{mm} et sa largeur de 7^{mm} 9, l'aire transparente a la forme irrégulière, vaguement losangique.

Sa longueur est de 6 mm. 2, la largeur de 5 mm. 1. Les formations vasculaires y semblent normales. La région céphalocardiaque a une longueur de 1 mm. et une largeur de 2 mm. Les régions médianes et caudales, sensiblement pareilles, ont une longueur de 3 mm., la longueur totale de chaque composant est d'environ 3 mm. 5.

L'angle de divergence des deux composants est égal à 135°. Chaque composant présente une double rangée de 14 segments primordiaux. Ceux-ci, en arrivant à la région céphalique, s'incurvent en formant un angle obtus, ouvert à gauche chez le composant inférieur et à droite chez le composant supérieur. De plus les segments pri-

mordiaux sont disposés symétriquement de chaque côté de la cavité médullaire chez le composant inférieur tandis qu'ils semblent ne former qu'une seule rangée et être disposés de telle façon qu'ils couvrent la gouttière médullaire chez le composant supérieur. Dans son ensemble, la partie médiane du composant supérieur semble avoir subi une torsion légère, grâce à laquelle les protovertèbres paraîtraient être vues non de face mais de côté, en masquant la seconde rangée.

En réalité, cette dernière existe au-dessous, mais cette disposition n'est nullement l'effet d'une torsion, je l'expliquerai au cours de ma description anatomique.

D'ailleurs l'incurvation que présentent les deux composants semble être d'origine purement mécanique et due à une insuffisance des territoires pour la croissance.

La région céphalique est commune aux deux composants ; on ne peut distinguer aucune formation cérébrale. Tout paraît irrégulier et très désordonné. De chaque côté de cette tête commune, on voit les deux cœurs formés par la réunion des deux veines omphalo-mésentériques. Ces cœurs semblent appartenir par moitié à chaque composant.

II. — Constitution anatomique

Les deux composants, de taille sensiblement égale, diffèrent par leur constitution anatomique, comme nous allons le voir.

Les coupes sériées commençant par le composant inférieur intéressent ensuite la région commune et finalement le composant supérieur.

Sur le schéma d'ensemble j'ai indiqué le niveau de chaque coupe. Toutes ces coupes sont reproduites avec un grossissement de 75 à 100 fois. Elles ont été étudiées à un grossissement de 150.

Sur les coupes passant par la ligne 1, l'ectoderme peut être légèrement plus épais que chez les embryons normaux, donne une formation cérébrale normale avec cavité médullaire régulièrement circonscrite. Les formations mésodermiques, la corde dorsale, les deux segments primordiaux, sont normalement constitués. Il existe des formations wolfiennes ; la somotopleure et la splanchnopleure délimitent la cavité cœlomique. Le revêtement endodermique est complet et tout à fait normal.

Au niveau de la ligne 2 fig. 2 on constate des malformations qui sont probablement d'origine mécanique. En effet, en regardant l'embryon in toto tel qu'il est représenté sur la photographie, on voit que l'axe du corps a subi une incurvation, formant un angle obtus ouvert à gauche. Les protovertèbres situées symétriquement de chaque côté de l'axe médullaire, ont non seulement subi un tassement, mais encore un écartement qui a rendu leur direction presque perpendiculaire par rapport à la direction qu'elles ont dans leurs partions normales. Dès lors il est facile de comprendre que la coupe, passant avec une légère obliquité à leur niveau, embrasse d'un côté trois protovertèbres à la fois.

La chorde dorsale, légèrement déplacée, est aplatie et de forme ovale. Une lame mésodermique épaisse se divise et délimite le cœlome. L'ectoderme, d'aspect irrégulier, présente un fort épaississement du côté droit qui contraste sensiblement avec la minceur de ce feuillet du côté gauche. L'endoderme est normal.

L'épaississement du feuillet ectodermique ébauché sur la coupe précédente a gagné d'une façon considérable ; en s'étendant il se confond avec le tube médullaire qui était encore régulier sur la coupe n° 2. La cavité médullaire a subi une déformation et, de circulaire, est devenue nettement triangulaire.

La chorde dorsale est aplatie et déplacée, elle ne se trouve plus sur le plan vertical passant par la cavité médullaire. Le tissu mésodermique est assez abondant à ce niveau.

La coupe n° 4, passe en pleine région commune.

Le feuillet ectodermique donne ici une vague esquisse d'une formation rappelant la vésicule cérébrale. On y voit les deux vésicules optiques primitives ; celle de droite est déjà complètement circonscrite et par contre la gauche commence à se pédiculiser et ne devient circonscrite que beaucoup plus haut, avec un contour assez irrégulier et les parois plus épaisses. Le mésoderme péri-encéphalique est peu abondant : on y voit quelques vaisseaux dont je n'ai pas pu établir l'origine. Le feuillet endodermique est toujours normal.

Les veines omphalomésentériques qui présentaient, sur la coupe précédente, des lumières relativement petites, ont acquis sur la coupe 5 un calibre beaucoup plus important. Celle du côté gauche s'ouvre dans la dilatation ampullaire qui correspond au cœur.

L'ectoderme dissocié, probablement par action mécanique, donne une formation nerveuse très irrégulière. On note un épaississement assez prononcé de l'endoderme, surtout à droite, en face de la splanchnopleure, contournant la veine omphalo-mésentérique droite.

La partie médiane de la région commune (fig. 6) est occupée par les deux formations cardiaques.

Celles-ci sont disposées symétriquement sur les deux côtés de la tête commune. Le cœur du côté droit présente un étranglement à sa partie supérieure qui correspond à l'abouchement de la veine omphalo-mésentérique droite, la coupe intéresse celle-ci à deux niveaux.

Le cœur gauche est formé, ainsi que le cœur droit,

par un endothélium protégé par une enveloppe mésodermique. La splanchnopleure et la somotopleure sont normalement développées.

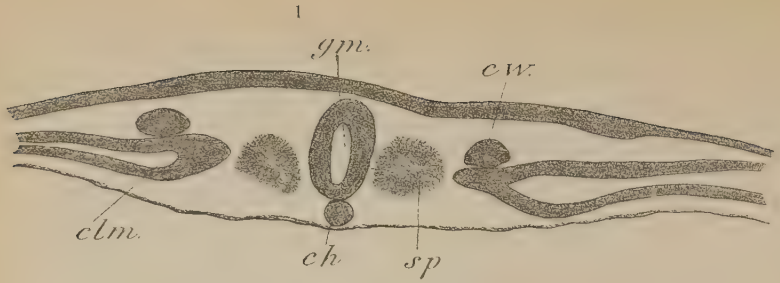
Le système nerveux, de configuration bizarre, occupe la place entre les deux formations cardiaques ; le mésoderme péri-encéphalique forme une couche assez étendue, mais dissociée ; l'endoderme présente un épaississement très marqué, surtout au niveau des régions cardiaques.

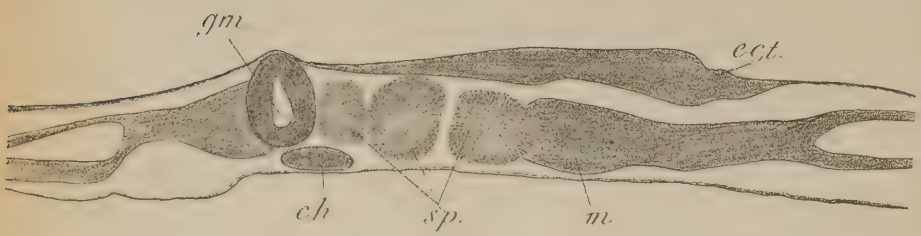
Sur les coupes suivantes, que je ne représente pas, on voit les lumières des deux cœurs devenir de plus en plus petites et disparaître finalement.

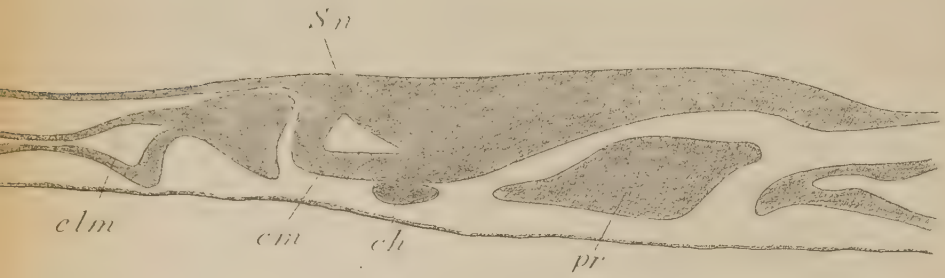
La masse cérébrale diminue aussi. Sur la figure 7, nous la voyons réduite à une lame assez régulière étendue presque en ligne droite. Sur la même coupe on constate les formations wolffiennes de chaque côté de la lame cérébrale. L'endoderme est régulier et a récupéré son épaisseur normale.

La lame cérébrale est mieux circonscrite (fig. 8) ; ici les deux segments primordiaux, au lieu d'être séparés par le tube médullaire, circulaire à l'état normal, sont tellement voisins qu'ils se touchent presque. Ceci se traduit sur la reproduction *in toto* par un seul plan des protovertèbres qui, n'étant pas séparées par le tube médullaire, semblent être superposées. La chorde dorsale occupe sa place habituelle, de même les formations wolffiennes.

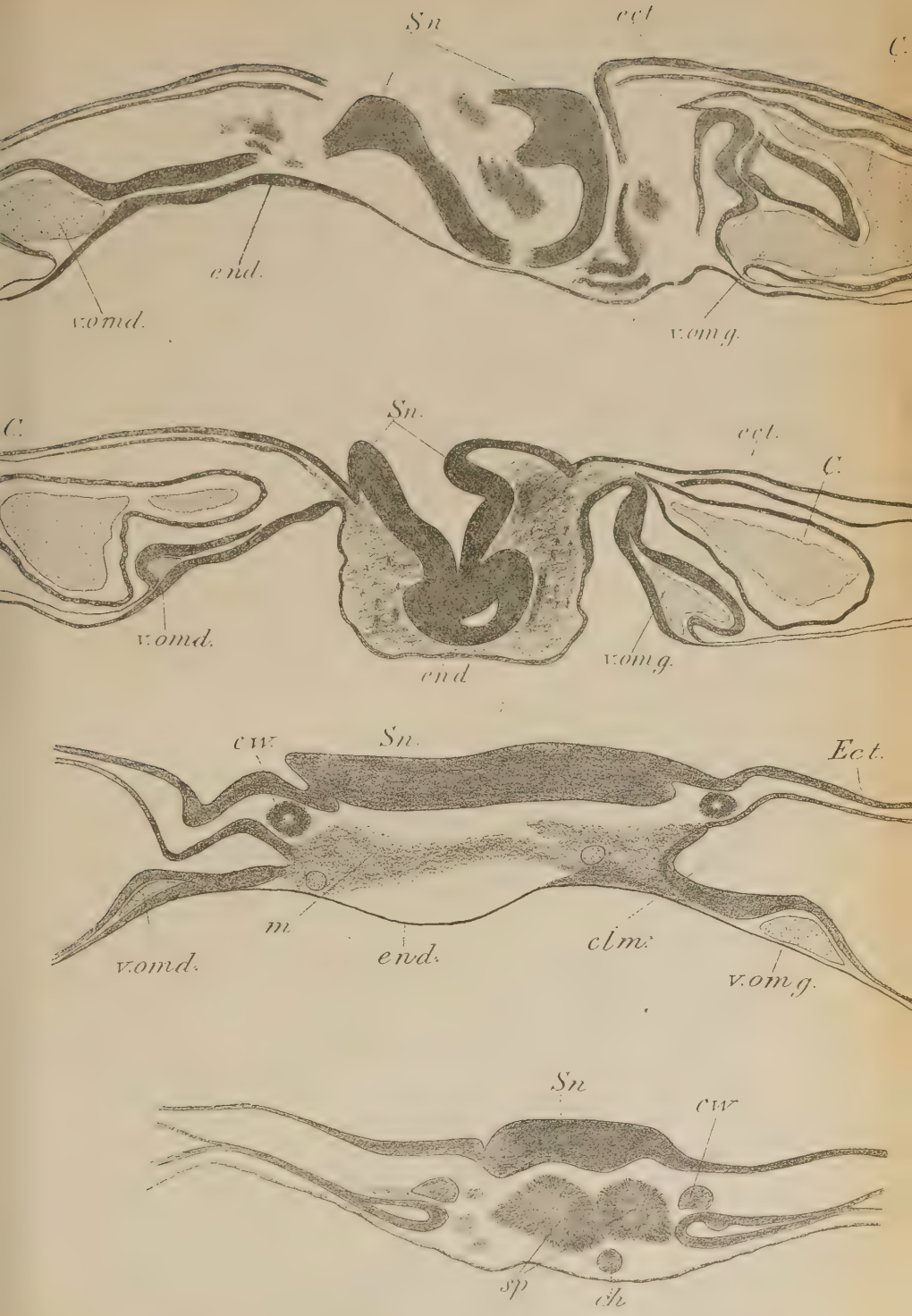
La formation du système nerveux se régularise de plus en plus et, finalement, nous la voyons former un

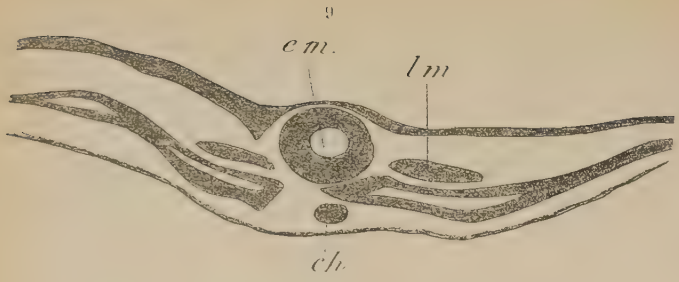

gm.
cw.
clm.
ch
sp

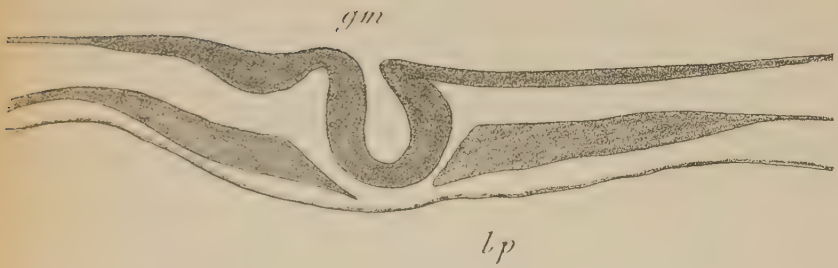

gm
ect.
ch
sp.
m.

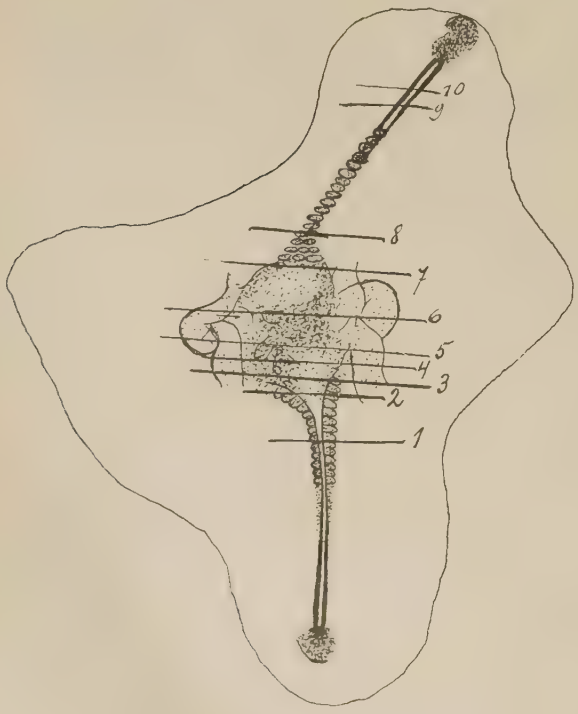

Sn
clm
cm
ch
pr

Sn
vop
end.


Sn
ect
C.
end.
v.omd.
v.omg.
C.
Sn.
ect.
C.
v.omd.
end
v.omg.
cw
Sn.
Ect.
m
v.omd.
end.
clm.
v.omg.
Sn
cw
sp
ch


cm.
lm
ch.


gm
l.p


10
9
8
7
6
5
4
3
2
1

L'EXPLICATION DES FIGURES

gm — cavité médullaire.
clm — cœlome.
ch — chorde dorsale.
sp — segments primordiaux.
cw — corps de Wolff.
m — mesoderme.
ect — ectoderme.
Sn — différenciation nerveuse.
cm — cavité médullaire.
pr — protovertèbre.
vop — vésicules optiques primitives.
end — endoderme.
v. omd — veine omphalo-mésenthérique droite.
v. omg — veine omphalo- mésenthérique gauche.
C — cœur.
lm — lames musculaires.
gm — goutière médullaire.
lp — lames prévertébrales.

tube médullaire circulaire (fig. 9), avec une lumière au centre. Les formations mésodermiques et endodermiques sont aussi normales. Seul l'ectoderme présente encore un épaississement par places.

La coupe 10 présente un aspect tout à fait normal.

Mécanisme de formation

Pour interpréter la description qui précède et pour chercher par quel procédé l'évolution embryonnaire a pu aboutir à la constitution d'un tel monstre double monocéphalien, il convient que nous nous reportions à la disposition d'un blastoderme normal, avant que se manifeste tout phénomène de différenciation. Nous constatons que les trois feuillets primordiaux sont disposés suivant trois lames superposées. Notre blastoderme, simple en apparence, a manifesté son caractère diplogénique par la formation de deux lignes primitives auxquelles se correspondent les deux nœuds de Hensen, foyers initiaux du développement, de deux chordes dorsales et des différenciations consécutives. Ces deux ébauches nerveuses évoluant sur une certaine étendue du territoire méso-endodermique, qui se trouve placé, comme c'est le cas actuel, simultanément dans la dépendance de deux individus, il arrive que même la masse indivise est soumise par une double influence, à subir la même différenciation. Il se forme alors une seule ébauche.

On doit rejeter d'emblée toute hypothèse de soudure

secondaire de deux individus évoluant à la rencontre l'un vers l'autre.

Présentant le même degré de développement, ayant la même taille et le même nombre de segments primordiaux, deux individus devraient être en grande partie superposables. Rien de pareil n'a lieu dans notre cas. La masse nerveuse est différenciée d'une façon désordonnée. Ce qui prouve que sa formation s'est opérée sur place et que les deux individus ont puisé simultanément dans une seule et même masse de cellules. Cette formation nerveuse est flanquée de chaque côté des deux formations cardiaques.

Ces cœurs appartiennent par moitié à chaque individu. Il résulte de la soudure de deux moitiés du cœur de chaque individu, résultat purement mécanique. La tête commune se constituant sur un territoire peu étendu, s'est étalée et insinuée entre les protovertèbres et entre les deux ébauches cardiaques primitives. Cet étalement a empêché la soudure des ébauches cardiaques. Les deux moitiés cardiaques de chaque individu venant en contact par suite de leur accroissement se sont soudées et dès lors il s'est formé un cœur double de chaque côté de la tête commune. Ce cœur très simple correspond à la réunion des dilatations ampullaires de deux veines omphalo mésentériques provenant chacune d'un individu différent. La même cause mécanique qui a empêché la soudure de deux moitiés du cœur de chaque individu, a empêché aussi la formation du pharynx. Sur la figure 6 on voit l'endoderme épaissi esquisser un mouvement

d'invagination qui pourrait aboutir à la délimitation d'un tube pharyngien, si la masse cérébrale ne l'avait empêché en le repoussant.

Dans tout ceci je ne puis apercevoir aucun phénomène ressemblant à la structure d'un omphalocéphale, vrai ou faux. Je ne pourrais en parler même au titre de comparaison, tellement les faits que j'ai décrits présentent un caractère *sui generis*. Mon étude et l'interprétation de ce monstre diffèrent ainsi complètement de toutes celles qui étaient faites jusqu'à présent.

CONCLUSION

En résumé, après l'exposé et l'étude complète de coupes sériées de ce monstre double, il est visible que sa genèse diffère essentiellement de la genèse admise par Dareste et par nombre d'auteurs à sa suite.

Ainsi notre embryon double a évolué sur un blastoderme d'apparence unique, mais ce blastoderme, né de deux centres de segmentation, resten éanmoins diplogénique. On peut admettre avec J. Tur que si chaque foyer de segmentation aboutit a la construction d'un demi-blastoderme, l'autre blastoderme lui fait équilibre. Cet équilibre dépend dans ses manifestations morphogéniques ultérieures de l'éloignement respectif des deux centres. Dans les cas où ceux-ci sont très rapprochés il se forme un blastoderme simple en apparence, dont le caractère diplogénique apparaîtra lors de la formation des lignes primitives. Celles-ci conservent leur individualité, laquelle se manifeste au moins par la formation de 2 nœuds de Hensen ou nœuds primitifs de Mitrophanow, foyers initiaux du développemnnt de deux chordes dorsales et de différenciations consécutives les plus impor-

tantes. Chez Dareste et nombre d'autres auteurs la genèse des monstres doubles reposait sur le principe de l'union de parties similaires — loi tératologique formulée par Geoffroy Saint-Hilaire. Celle-ci se faisait au niveau de contact des régions entrées en collision.

Au cours de cette étude j'ai pu me convaincre que ce n'est pas de cette manière que les faits se présentent en réalité.

Si la duplicité est un fait précoce, dés cet instant existe une région commune, région dans laquelle apparaissent les ébauches simples ou doubles d'emblée.

Ces ébauches sont les résultats d'un processus qui dans les grandes lignes correspond à celui que Mathias Duval l'a exposé *a priori*, que Laguesse et Bué (2) ont confirmé ensuite. Deux organes homologues, dit Mathias Duval, deux moitiés de tête, la moitié gauche de la tête d'un sujet et la moitié droite de celle de l'autre ne trouvent à leur disposition pour se former qu'une seule et même partie du blastoderme, tant sont voisins et contigus les deux centres de formation de deux têtes et de deux cous, de telle sorte que les parties naissent d'emblée soudées, leurs portions intermédiaires et communes ayant pris leur origine dans une seule et même masse de cellules blastodermiques. Rabaud (3) en faisant l'étude de son

(1) Mathias Duval. Pathogénie générale de l'embryon. Tératogénie. Traité de pathologie générale de Bouchard, t. I. 1895. p. 218.

(2) Laguesse et Bué. Sur un embryon humain dérodyme de 19 millimètres et sur l'origine des monstres doubles en général. (Journal d'anatomie et de la physiologie, 1898. n° 1.)

(3) Rabaud. Etude sur un embryon de poulet sternopage. (Extrait de la Bibliographie anatomique, fascicules 5-6, année, 1901.)

monstre double sternopage a formulé d'une façon concrète cette idée.

Si le territoire commun se trouve placé simultanément sous la dépendance de deux individus, la même masse indivise de tissu sera entraînée d'une part comme de l'autre à subir la même différenciation, il naîtra une seule ébauche sous cette double influence. Cette ébauche se transformera en un organe simple qui n'est nullement le résultat de la fusion de deux organes distincts. Sa simplicité est primitive.

Tout se passera pour cette ébauche prise en elle-même comme dans l'état normal des individus simples. Toute soudure secondaire des parties similaires en se produisant d'une façon mécanique n'est que la conséquence de la duplicité elle-même. Ainsi on voit que l'hypothèse de l'union des parties similaires n'est nullement fondée. L'unicité apparente est le résultat de la naissance d'une seule et unique ébauche, qui se transforme en un organe simple.

Pour terminer j'admets avec mon éminent maître professeur, Étienne Rabaud, que la génèse d'un monstre double est une. Les deux composants forment dès le principe un tout; c'est un seul et même organisme qui a ses procédés spéciaux de développement.

Pour établir l'origine de processus initiaux dans la formation des polygénèses en général et des diplogénèses en particulier il serait peu prudent d'émettre telle ou telle opinion : Pour aboutir à une conclusion fondée de nombreux auteurs, à maintes reprises, ont fait les expé-

riences les plus diverses. Leur nombre et leurs résultats variés démontrent que la question est encore loin d'être élucidée d'une manière satisfaisante pour répondre à toutes les objections et toutes les critiques.

Vu : le Président de Thèse,

PAUL BAR.

Vu : Le Doyen,

LANDOUZY.

Vu et permis d'imprimer :

Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris

L. LIARD.

BIBLIOGRAPHIE

P. Bar. — Un œuf à deux jaunes peut-il donner naissance à des jumeaux adhérents? Soc. d'Obstétr. Paris 1903.

Bataillon E. — Blastotomie spontanée et larves jumelles chez Petromyzon. C. R. Ac. Sc. Paris. T. 130. 1900

— Pression omotique de l'œuf et polyembryonie expérimentale. Ibid1. 900.

Brachet. — La polyspermie expérimentale comme moyen d'analyse de la fécondation. Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen de W. Roux. année 1910. p. 261.

Dareste. — Recherches sur la production artificielle des monstruosités ou essais de la tératogénie expérimentale. Paris 1891. Deuxième édition.

— Nouvelles recherches sur le mode de formation des monstres doubles. C. R., T. 104 p. 715.

Duval M. — Atlas d'embryologie.

— Pathogénie générale de l'embryon, Tératologie. Traite de path. générale, par Bouchard. 1895.

Forster Auguste. — Die Missbildungen der Menschen systematich dargestel tmit 26 tafeln Iena 1861. 2 Auf.

(Lit.) u. Handbuch der specielen path. anat., 1863.

Geoffroy Saint-Hilaire. — Comptes rendus, 1855.

Gerlach. — Die Entstehungsweise v. Doppelmissbildungen Munich med. Wochenschr. 33, 31, p. 551.

Grundmann Emile. — Ueber Doppelbildungen bei Sauropsiden. Inaug. Diss. Giessen, 1906.

Hertwig O. u. Hertwig R. — Ueber die Befrucht ung u. Teilungsvorgang dtierisch E. is. Iéna, 1887.

Hertwig O. — Altere und neure. Entwicklungstheorien. Berlin 1891.

— Miss. u. Mehrfachbildungen die du Störung der ersten Entwicklungsprocesse herforgerufen werden Handb. d. vgl. u. exp. Enstwicklungslehre. Lief. 14, 15 Iena 1903.

Hoffmann Erich. — Ueber einen sehr jungen Anadidymus des Hünchens. Aus. d. anat. Inst. d. Univ. Berlin 1892. Inaug. Diss. u. Arch. f. mikr. Anat. 41, p 40.

Kæstner S. — Doppelb Ein bei wiybeltiercu. Wirbeltieren bildange un Beitrag zur Nener Beitrag. Arch. Anat. u. Phys. 1898. H. 2, 3, p. 81-94.

— Kasuistik zur Kasuistik der Doppelbildgen bei Hüherembryonen. 2 ig. Arch. Anat. u. Physiol. Anat. Abt. Yahvg. 1899. H. 1, 2, p. 28-32.

— Doppelbildungen an Vogelkeimscheiben III. IV. Arch. Anat. u. Phys. Anat. Abt. Leipzig, 1901 u. 1902.

Laguesse et Bue. — Sur un embryon humain dérodyme de 19 millim. et sur l'origine des monstres doubles en général. Jour. de l'Anat. Jan. Fev. 1898.

Metrophanow P. J. — Notes embryologiques et tératologiques. C. r. Assoc. des Anatom. 1re sess Paris 1899.

— Les études tératogéniques. Trav. du Laboratoire zootomique de Varsovie XXII 1899 en russe.

de Quatrefages. — Tératologie et Tératogénie. F. des Savants. 1887. I. II.

— Mémoire sur la monstruosité double chez les poissons. Mém. publié par la Soc. philom. à l'occasion du centen. de sa fondation 1788-188. Paris 1808.

Rabaud E. — Essai de thératologie. Embryologie des poulets. Omphalocéphales. Th. Fac. de Paris 1898 et Journ. de l'Anat. et Phys. 1898.

— Etude sur un embryon de poulet sternopage. Bulletin anat. 1901.

— Un cas de dédoublement de l'embryon 1901.

— L'union des parties similaires. Bull. sc. de France et de Belgique 1901.

— Le transformisme et l'expérience 1 vol. Alca 1911.

— La Tératogenèse. 1 vol. O. Doin 1914.

Roux W. — Über die verschiedene. Entwicklung isolierter erster. Blastomeren. Ar. f. Entwiick Mech Bd. I 1899.

Schultze Oscar. Zur Frage von der Entwicklung der Doppelbildungen Zentralbl. Allg. Path. u. Path. Anat. 10 Bd. N° 10, p. 393-398.

Schwalbe Enst. — Die morphologie der Missbildungen des Menschen u. der Tiere.

— II Teil. Die Doppelbildungen

Spemann. — Entwicklungphysiologiche Studien am Tritonei I, II et III. Arch. f. Entw. Mech Bd. XII 1901. Bd XV 1902, Bd XVI 1903.

J. Tur. — Contribution à la théorie des polygenèses. C. R. Soc. Biol. LVI.

— Sur un cas de diplogenèse très jeune dans le blastoderme de Lacerta-ocellasta. Daud. Bibliogr. Anatom.

— Sur les diplogenèses à centres raprochés. Arch. de Biologie. T. XXVII. 1913

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos 13
Historique de la tératologie 17
Origine de la monstruosité double et et gémellité 23
Description de monstre double monocéphalien.. 50
Constitution anatomique 53
Mécanisme de formation 57
Conclusion 61
Bibliographie 65

Imprimerie spéciale de la Librairie Ollier-Henry,
26, rue Monsieur-le-Prince, Paris.